



Aalto-yliopisto
Perustieteiden
korkeakoulu

Optimaaliset riskinalentamisportfoliot vikapuuanalyysissä (aiheen esittely)

Markus Losoi

9.9.2013

Ohjaaja: DI Antti Toppila

Valvoja: prof. Ahti Salo

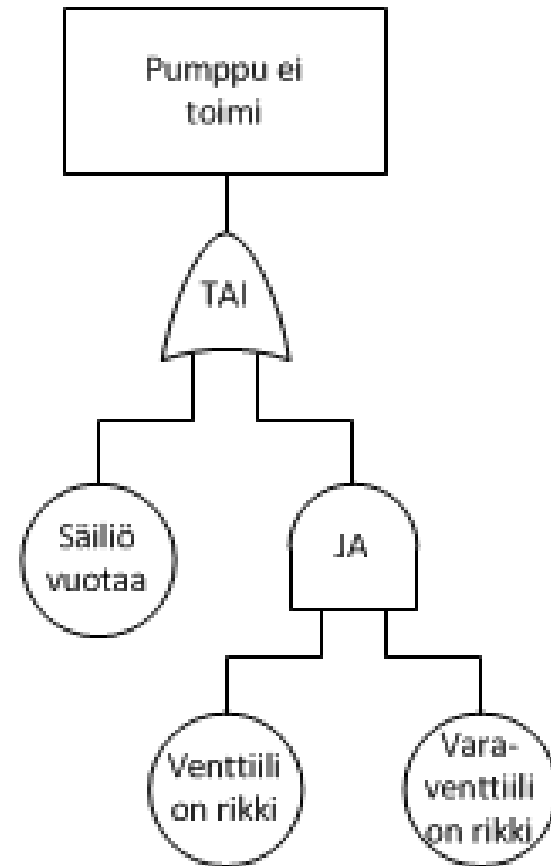
Työn saa tallentaa ja julkistaa Aalto-yliopiston avoimilla verkkosivuilla. Muilta osin kaikki oikeudet pidätetään.

Sisältö

1. Tausta
2. Ongelma, tavoitteet ja rajaukset
3. Tietolähteet ja työkalut
4. Aikataulu

1. Tausta: vikapuumallinnus

- Järjestelmän rakenne puuna
 - Perustapahtumat yhdistetty toisiinsa Boolean logiikan operaattoreilla
- Vikapuumallinnuksella saadaan järjestelmän epäluotettavuus
- Sovellus: turvallisuusanalyysi
 - Voidaan laskea esim. ydinvoimalan vuosittainen ydinvauriotaajuus

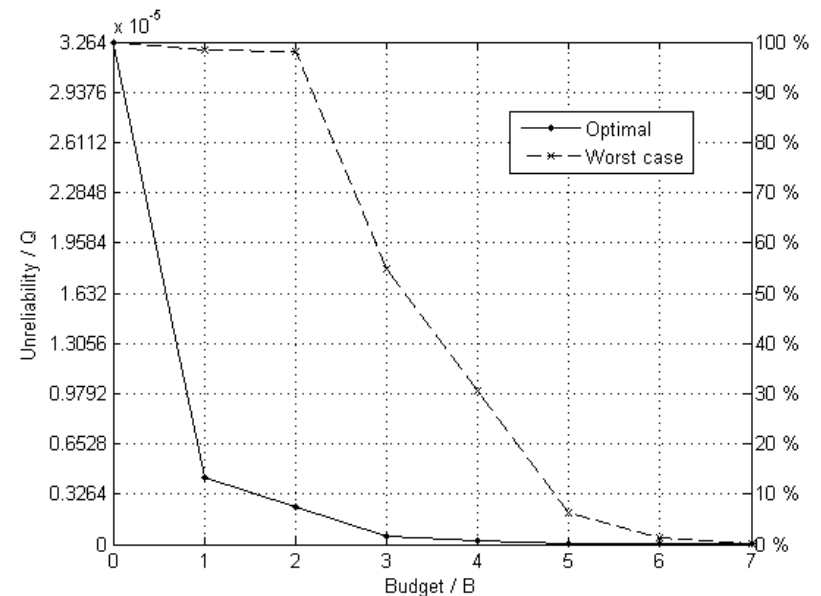
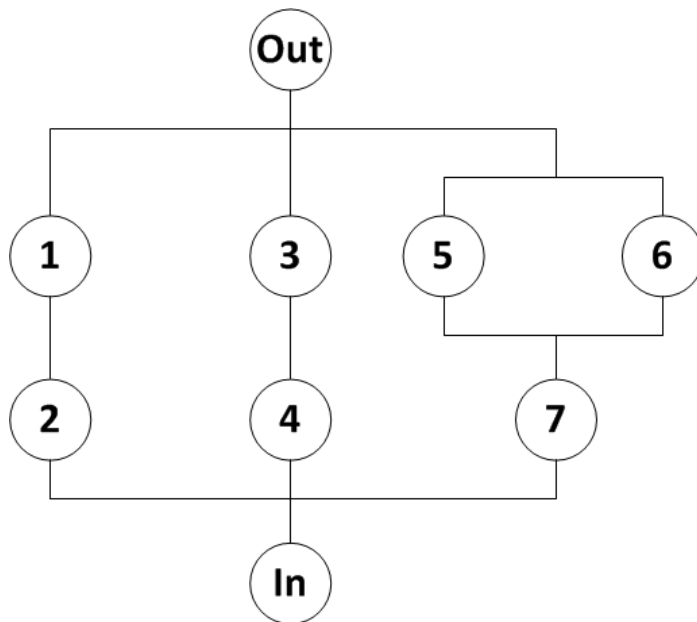


2.1. Ongelma: vikapuulla kuvatun järjestelmän luotettavuuden parantaminen

- Parantamistoimenpiteillä voidaan pienentää vikaantumistodennäköisyyksiä
- Toimenpiteitä valitaan budjetin rajoissa
- Mitkä toimenpiteet kannattaa tehdä, jotta epäluotettavuus minimoituu?
 - Toimenpiteet muodostavat optimaalisen riskinalentamisportfolion
- Sovellus: optimaalinen redundanssin allokointi [3]
 - Varmennetaan järjestelmän toiminta kytkemällä identtisiä komponentteja rinnan

2.2. Tavoitteet

- Optimointimallin muodostaminen
- Mallin testaaminen esimerkkijärjestelmällä
- Epävarmuusanalyysi [4]



2.3. Rajaukset

- Riskinalentamistoimenpiteet diskreettejä muutoksia komponenttien vikaantumistodennäköisyyteen
 - Komponenteilla tilat: perustaso ja parannettu taso
 - Parannettu taso lasketaan redundanssin allokoinnin perusteella
- Laskuissa käytetään tarkan epäluotettavuuden sijasta harvinaisten tapahtumien approksimaatiota
 - Epäluotettavuus on tulosummalauseke
 - Tarkassa epäluotettavuudessa on epäkäytännöllisen suuri määrä termejä

3.1. Tietolähteet

1. Modarres, M. **Risk Analysis in Engineering: Techniques, Tools and Trends.** CRC Press (2006).
2. Cho, Y.K., Sung, C.S. **Reliability Optimization of a Series System with Multiple-Choice and Budget Constraints.** European Journal of Operational Research, Volume 127 (2000), Issue 1, Pages 159-171.
3. Kuo, W., Prasad, V.R. **Reliability Optimization of Coherent Systems.** IEEE Transactions on Reliability, Volume 49 (2000), Issue 3, Pages 323-330.
4. Liesiö, J., Mild, P., Salo, A. **Preference Programming for Robust Portfolio Modeling and Project Selection.** European Journal of Operational Research, Volume 181 (2007), Issue 3, Pages 1488-1505.
5. Salo, A., Toppila, A. **A Computational Framework for Prioritization of Events in Fault Tree Analysis Under Interval-Valued Probabilities.** IEEE Transactions on Reliability. Volume 62 (2013), Issue 3, Pages 583-595.

3.2. Työkalut

- CPLEX
 - Lineaaristen kokonaislukuoptimointitehtävien ratkaiseminen
 - Optimointitehtävät muotoillaan OPL-kielillä
- Java
 - OPL-kielisten optimointitehtävien muodostamisen automatisoiminen
 - Optimointitehtävien ratkaisemisen automatisoiminen erilaisilla parametrien arvoilla
 - CPLEX:iä ajetaan silmukassa
- Matlab
 - Tulosten analysointi

4. Aikataulu

1/2013	Työn aloitus
	Optimointimallin luominen
2-3/2013	Kokeiden ajaminen
	Tulosten analysointi
5-8/2013	Työn kirjoittaminen
9/2013	Aiheen esittely
9-11/2013	Työn viimeistely
4.11.2013	Valmiin työn esittely